

Mayo, 2019

Serie de informes técnicos en obesidad infantil

Informe n°11. Aumentar horas de actividad física en el currículum escolar

El sobrepeso y la obesidad comprenden un importante problema de salud pública a nivel global(1) del que Chile no está exento. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, un 39,8% de la población general tiene sobrepeso, un 31,2% es obeso y un 3,2% presenta obesidad mórbida (1). Al mirar las tendencias en la población infantil, el último reporte de salud pública de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sobre el país, estima que casi un 45% de los niños y niñas chilenos tienen obesidad o sobrepeso, lo que supera al 25% promedio que presentan los países miembros(2). Tanto en adultos como en niños, y con el riesgo de que éstos últimos se mantengan con sobrepeso en la adultez, la obesidad se ha relacionado con una mayor prevalencia de enfermedades, incluyendo hipertensión, diabetes, enfermedades cardiovasculares y dislipidemias, enfermedades articulares, y cánceres, entre otras(3-6).

Esta síntesis forma parte de la [Serie de informes técnicos en obesidad infantil](#) que evalúa la efectividad de 14 intervenciones de salud. El presente informe se centra particularmente en la evaluación de modificar el currículum escolar para incrementar las horas de actividad física para reducir la obesidad.

Componentes de la pregunta

Población: Población preescolar y escolar

Intervención: Modificar currículum escolar para incrementar las horas de actividad física

Comparación: No modificar currículum escolar

Outcome: Prevalencia de sobrepeso y obesidad, índice de masa corporal (IMC o IMC-z), proporción de grasa, capacidad física, pasos diarios realizados, personas físicamente activas.

Mensajes clave

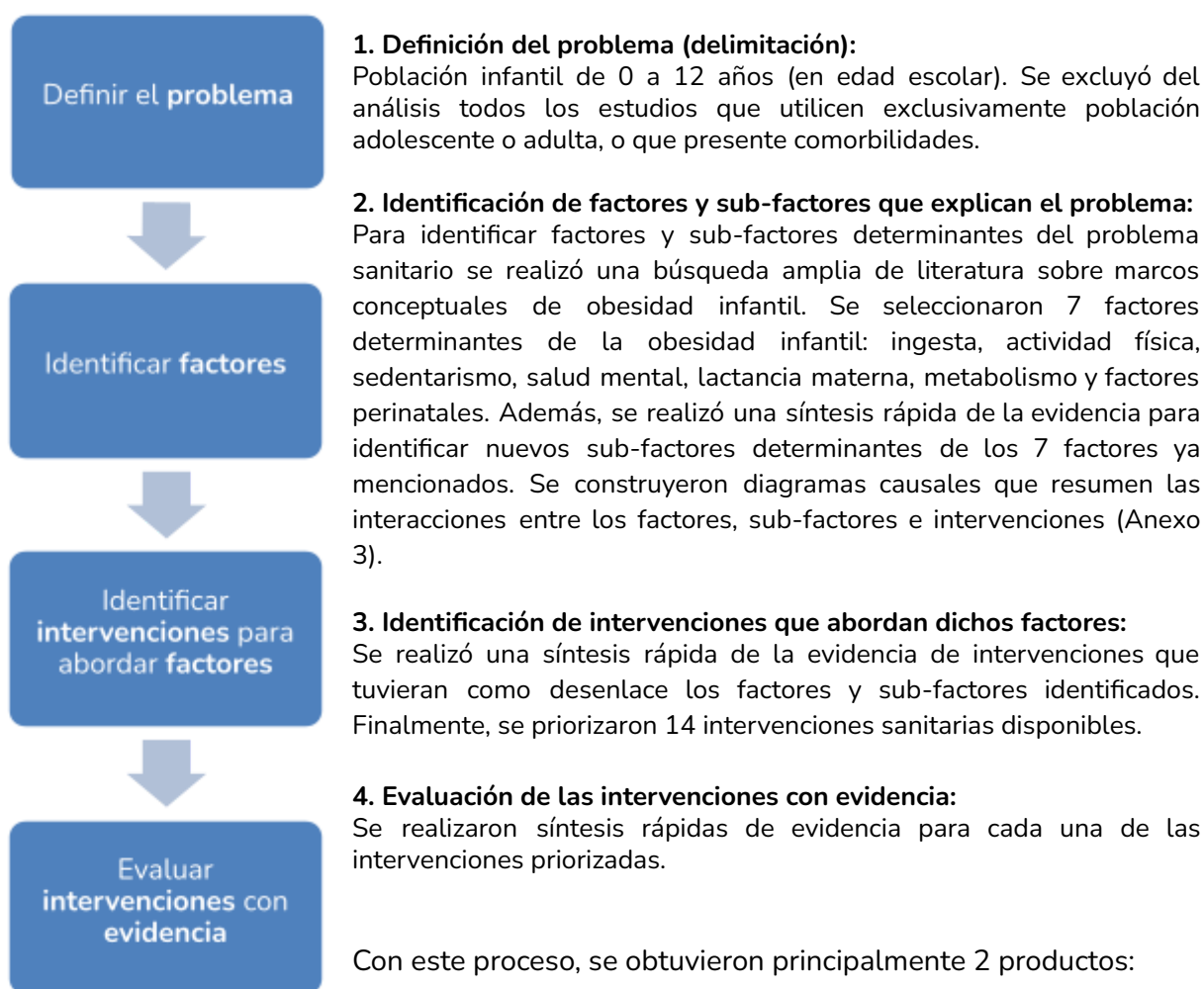
- Para evaluar la efectividad de esta intervención se incluyeron 83 revisiones sistemáticas y 77 estudios controlados aleatorizados (ECAs) que evaluaron la prevalencia de sobrepeso u obesidad, el IMC, el porcentaje de grasa corporal, y la capacidad física en población preescolar y escolar.
- El incremento de horas de actividad física en horario obligatorio probablemente reduce el IMC en la población preescolar femenina, pero es incierto si tiene este mismo efecto en la población preescolar masculina porque la certeza en la evidencia es muy baja.
- El incremento de horas de actividad física durante el horario obligatorio acompañado de educación nutricional probablemente mejora la capacidad física y reduce la proporción de grasa en los preescolares.
- El incremento de horas de actividad física realizadas en horario obligatorio podría reducir el IMC de la población escolar. La certeza en la evidencia es baja.

Sobre la serie

La *Serie de informes técnicos en obesidad infantil* se desarrolló durante el primer semestre del 2019. Su principal objetivo fue informar a las autoridades sobre las distintas estrategias efectivas que abordan la obesidad infantil.

Siguiendo un marco teórico informado, se diseñó una metodología de trabajo que permitiera identificar y priorizar las intervenciones a evaluar.

El esquema de trabajo contempló el uso sistemático y transparente de la evidencia científica estructurado en 4 grandes etapas(7):



- Un marco teórico que permite contextualizar y conocer en profundidad los factores y sub-factores asociados a la obesidad en la población escolar.
- Una evaluación de la efectividad de 14 intervenciones de salud destinadas a modificar los factores de riesgo identificados, y así reducir la obesidad infantil (ver listado de intervenciones en [Anexo 1](#)).

METODOLOGÍA DE LA SÍNTESIS

¿Cómo se realizó la búsqueda de evidencia?

Se buscaron revisiones sistemáticas en las bases de datos Medline y Embase, utilizando Ovid, en marzo de 2019. Ver estrategia de búsqueda en [Anexo 2](#). Además, se construyó una matriz de evidencia en Epistemonikos con el objetivo de encontrar literatura adicional.

¿Cómo se seleccionó la evidencia?

Dos revisores independientes seleccionaron las revisiones sistemáticas y estudios primarios según los siguientes criterios:

Inclusión:

- Se incluyen estudios que contemplen modificaciones de las horas de clases para aumentar las horas de actividad física en establecimientos educacionales (incluyendo jardines infantiles), en al menos 15 minutos diarios, considerando también estudios donde se muestren pausas en la actividad cotidiana (pausas saludables).

Exclusión:

- Se excluyen intervenciones que involucren actividad física extracurricular (actividad física después de la jornada escolar normal).
- Se excluyen estudios que solo utilicen como desenlace la intención de hacer más actividad física, pero ésta no se realice efectivamente.
- Se excluyen intervenciones que muestren una actividad física menor a 15 minutos diarios.

¿Cómo se realizó la extracción de datos?

La extracción la realizó una persona, priorizando la información disponible en las revisiones sistemáticas, y consultando los estudios primarios para complementar información faltante.

Además, se priorizó la extracción de datos de ensayos controlados aleatorizados por sobre estudios observacionales.

¿Cómo se sintetizó la evidencia?

Se realizó meta-análisis de los resultados utilizando el software estadístico RevMan versión 5(8), cuando los datos así lo permitieron. Cuando no fue posible, los resultados se presentaron de manera narrativa.

Resumen de Hallazgos

Se encontraron originalmente 91 revisiones sistemáticas que evaluaban el efecto del aumento de horas de actividad física durante la jornada preescolar o escolar, sobre el estado nutricional o actividad física. Se utilizó una revisión sistemática para generar la matriz de evidencia (9), la cual finalmente incluyó 83 revisiones sistemáticas (9–90), que contemplaron 171 estudios primarios (91–260) relevantes. De todos ellos, 77 fueron ensayos controlados aleatorizados (91–96,102–150,152,241–260), los cuales se seleccionaron para la presentación de evidencia.

Se excluyeron estudios que evaluaran la efectividad del aumento de horas de actividad física fuera del horario obligatorio escolar o preescolar, intervenciones dirigidas solo a la promoción de actividad física y no aumento de horas, no se consideraron intervenciones con aumento menor a 15 minutos diarios de actividad física.

Finalmente, se excluyeron 15 estudios aleatorizados que no cumplían con esos criterios (17,107,124,131,136,141,143,146,148,168,246,251,255,261,262), siendo analizados 29 estudios (94,102,104–106,108,112,116,117,119,123,125,127,130,133,134,136,138,145,150,239, 244,254,256,260,263–267).

Para mejorar la presentación de los datos, se decidió dividir las intervenciones entre aquellas dirigidas a la población preescolar y escolar, e intervenciones que solo iban dirigidas a aumentar las horas de actividad física o combinadas con otro tipo de intervención (educación nutricional para los estudiantes y capacitación a los profesores para la realización de actividad física).

Las intervenciones incorporadas en esta síntesis fueron realizadas en Canadá, China, Escocia, Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Islandia, Italia, México, Países Bajos, Suiza y Tailandia. Todas las intervenciones fueron realizadas en establecimientos educativos durante el horario obligatorio de clases y aumentaban entre 80 a 225 minutos a la semana.

Dentro de los estudios incluidos, 5 de ellos evaluaron la intervención en población preescolar que asistía a jardines infantiles (95,102,108,150,265) y 23 en población escolar entre 5 a 14 años que asistía a educación formal (92,94,105,106,112,116,117,123,125,127,130,133,134,136,138,145,244,254,256,260,264,266). Dentro de los estudios realizados en población preescolar y escolar se encontraron intervenciones simples (aumento de horas de actividad física durante la semana) y otras combinadas con educación nutricional o capacitación a los profesores.

Los desenlaces se estructuraron en las tablas 1a y 1b de acuerdo a lo mostrado por las revisiones sistemáticas. Acorde a esto, se dividieron en IMC, cambio en el IMC y resultados relacionados con la realización de actividad física (% población activa, conteo de pasos, rendimiento en pruebas de capacidad aeróbica).

Algunos de los estudios utilizados para esta síntesis de evidencia no fueron incorporados a la tabla debido al reporte incompleto de resultados que no permiten realizar una valoración de la calidad de la evidencia o calcular sus intervalos de confianza. Sin embargo, sus resultados se describen narrativamente a continuación:



- *Realizados en población preescolar*

Un estudio realizado en Suiza que incorporaba clases de educación física diarias y educación nutricional, mostró diferencias no significativas en el IMC ($p=0,04$) entre los grupos control e intervención(102).

- *Realizados en población escolar*

Un estudio realizado en EEUU en población escolar que incorporó aumento de las horas de actividad física, educación nutricional, capacitación a profesores y menú saludable, mostró una diferencia no significativa en los valores del IMC z score entre el grupo control e intervención. Además, este estudio fue evaluado con alto riesgo de sesgo por reporte selectivo, ausencia de protocolo y limitaciones con la validez externa del estudio(136).

Dentro de la misma población, pero solo incorporando modificación de horas de actividad física, un estudio realizado en EEUU reportó diferencias no significativas ($p=0,08$) en la media del IMC entre grupo control e intervención(264).

Otro estudio realizado en EEUU que incorporó aumento de las horas de actividad física y educación nutricional mostró diferencias significativas ($p<0,001$) en el IMC del grupo control e intervención(130).

Una intervención realizada en Islandia que incorporó aumento de horas de actividad física durante la jornada junto a pausas saludables y tareas en el hogar relacionadas con ejercicios físicos, mostró diferencias significativas en la realización de actividad física moderada a vigorosa entre grupo control e intervención ($p=0,04$)(260).

A continuación, se presentan tablas resumen con los resultados, mostrando la certeza en la evidencia de cada uno de los desenlaces encontrados, de acuerdo a GRADE (ver recuadro).

CERTEZA DE LA EVIDENCIA GRADE	
ALTA ⊕⊕⊕⊕	Esta investigación entrega una muy buena indicación del efecto probable. La probabilidad de que el efecto será sustancialmente diferente es baja
MODERADA ⊕⊕⊕○	Esta investigación entrega una buena indicación del efecto probable. La probabilidad de que el efecto sea sustancialmente diferente es moderada.
BAJA ⊕⊕○○	Esta investigación entrega alguna indicación del efecto probable. Sin embargo, la probabilidad de que el efecto sea sustancialmente diferente es alta.
MUY BAJA ⊕○○○	Esta investigación no entrega una indicación confiable del efecto probable. La probabilidad de que el efecto sea sustancialmente diferente es muy alta.



Tabla 1a. Resultados de la evidencia que evalúa la efectividad del incremento de horas de actividad física durante la jornada preescolar.

Resultado	Efecto relativo (95% IC) Nº de participantes (estudios)	Efectos absolutos anticipados (95% IC)			Certeza en la evidencia (GRADE)	Mensaje clave
		Sin incremento de horas de actividad física	Con incremento de horas de actividad física	Diferencia		
INCREMENTO DE HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA + EDUCACIÓN NUTRICIONAL + CAPACITACIÓN A LOS PROFESORES VS CURRÍCULUM HABITUAL						
Prevalencia de sobrepeso y obesidad	RR 0.79 (0.50 a 1.26) Nº de participantes : 440 (1 ECA(267))	158 por 1000	125 por 1000	33 por 1000 más (-79 a 41)	⊕○○○ MUY BAJA ^{a,b}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física en horario obligatorio acompañado de educación nutricional y capacitación reduce la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población preescolar. La certeza en la evidencia es muy baja.
Cambio de IMC (kg/m ²)	Nº de participantes : 440 (1 ECA(267))	Media de diferencia de 1,1	Media de diferencia de 1,4	DM 0,34 más alto. (-0,07 a 0,75)	⊕○○○ MUY BAJA ^{a,b}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física en horario obligatorio acompañado de educación nutricional y capacitación reduce el IMC. La certeza en la evidencia es muy baja.
INCREMENTO DE HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA + EDUCACIÓN NUTRICIONAL VS CURRÍCULUM HABITUAL						
Proporción de grasa en mm (%)	Nº de participantes : 625 (1 ECA(102))	Media de 25,5	Media de 23,8	DM 1.7 menor (-2,66 a 0,74)	⊕⊕⊕○ MODERADA _d	El incremento de horas de actividad física durante el horario obligatorio acompañado de educación nutricional, probablemente reduce la proporción de grasa en los preescolares.
Capacidad física Prueba de Shuttle run* (etapas)	Nº de participantes : 625 (1 ECA(102))	Media de 4,5 etapas completadas	Media de 4,8 etapas completadas	DM 0,3 más alto. (0,03 a 0,57)	⊕⊕⊕○ MODERADA _d	El incremento de horas de actividad física en horario obligatorio acompañado de educación nutricional, probablemente mejora la capacidad física de los preescolares.

Resultado	Efecto relativo (95% IC) N° de participantes (estudios)	Efectos absolutos anticipados (95% IC)			Certeza en la evidencia (GRADE)	Mensaje clave
		Sin incremento de horas de actividad física	Con incremento de horas de actividad física	Diferencia		
IMC (kg/m ²)	N° de participantes : 170 niños y 122 niñas (1 ECA(265))	Media de IMC 15,96 kg/m ² en niños	Media de IMC 16,25 kg/m ² en niños	DM 0,29 más alto. (-0,5 a 1,08) en niños DM 0,74 menor (-1,47 a -0,01) en niñas	⊕○○○ MUY BAJA ^{a,b}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física en horario obligatorio reduce el IMC en la población preescolar masculina, porque la certeza en la evidencia es muy baja.
		Media de IMC 15,9 kg/m ² en niñas	Media de IMC 15,16 kg/m ² en niñas			
Cambio de IMC (z score)	N° de participantes : 481 (1 ECA(268))	Puntaje Z-IMC de 0,02 la media	Puntaje Z-IMC de 0,07 la media	DM 0,05 más alto (-0,03 a 0,13)	⊕○○○ MUY BAJA ^{b,e}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física en horario obligatorio reduce el IMC. La certeza en la evidencia es muy baja.
N° de pasos diarios realizados	N° de participantes : 263 (1 ECA(108))	Media de 8.974 pasos realizados los días de semana. Media de 10.177 pasos realizados los fines de semana	Media de 9.356 pasos realizados los días de semana. Media de 10.392 pasos realizados los fines de semana	DM 382 más alto (-395 a 1.159) DM 215 más alto. (-1.098 a 1.528)	⊕○○○ MUY BAJA ^{b,d}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física en horario obligatorio aumenta el número de pasos realizados los días de semana y fines de semana. La certeza en la evidencia es muy baja.

El riesgo en el grupo de intervención (y su intervalo de confianza del 95%) se basa en el riesgo asumido en el grupo de comparación y en el efecto relativo de la intervención (y su intervalo de confianza del 95%).

DM: Diferencia media; ECA: ensayo controlado aleatorizado; IC: Intervalo de confianza; IMC: índice de masa corporal RR: Razón de riesgo;

* Shuttle run es una prueba que se realiza para evaluar la capacidad aeróbica de las personas. Tiene 20 etapas, los resultados son expresados de 1 a 20, 1 corresponde a la primera etapa y se interpretaría como menor capacidad aeróbica durante el ejercicio y 20 es la etapa con mayor puntaje (Leger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J: The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. J Sports Sci. 1988, 6: 93-10)

- a. Se disminuye en un nivel la certeza en la evidencia por falta de información respecto al ciego del análisis de los datos
- b. Se disminuye en dos niveles la certeza en la evidencia, ya que el intervalo de confianza incluye tanto la posibilidad de un beneficio como de riesgo
- c. Se disminuye un nivel la certeza en la evidencia por reporte incompleto de resultados que no permiten evaluar la imprecisión
- d. Se disminuye en un nivel la certeza en la evidencia por ser un desenlace indirecto de la intervención
- e. Se disminuye en dos niveles la certeza en la evidencia por riesgo de sesgo al no informar sobre los métodos para la aleatorización y si hubo ciego en el análisis de los resultados. Reporte de resultados incompletos.

Tabla 1b. Resultados de la evidencia que evalúa la efectividad del incremento de horas de actividad física durante la jornada escolar.

Resultado	Efecto relativo (95% IC) Nº de participantes (estudios)	Efectos absolutos anticipados (95% IC)			Certeza en la evidencia (GRADE)	Mensaje clave
		Sin incremento de horas de actividad física	Con incremento de horas de actividad física	Diferencia		
INCREMENTO DE HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA + CAPACITACIÓN A LOS PROFESORES VS CURRÍCULUM HABITUAL						
Cambio de IMC (kg/m ²)	Nº de participantes: 4521 (1 ECA (127))	La media del cambio de IMC fue de 2 kg/m²	La media del cambio de IMC fue de 2 kg/m²	DM 0,08 menor (-0,58 a 0,42)	⊕○○○ MUY BAJA _{a,b}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física realizadas en horario obligatorio combinado con capacitación a profesores reduce el IMC en la población escolar.
	Nº de participantes: 502 (1 ECA (145))	Media de IMC 17,44 kg/m²	Media de IMC 17,36 kg/m²	DM 0 (-0,19 a 0,19)	⊕⊕○○ BAJA ^b	El incremento de horas de actividad física realizadas en horario obligatorio combinado con la capacitación a profesores podría hacer poca o ninguna diferencia respecto al IMC. La certeza en la evidencia es baja.
Counts por minuto*	Nº de participantes: 502 (1 ECA (145))	Media de 728 counts por minuto	Media de 726 counts por minuto	DM 2 menor (-39,05 a 35,05)	⊕○○○ MUY BAJA _{a,b}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física en horario obligatorio combinado con la capacitación a profesores aumenta el tipo de actividad física que realizan los niños. La certeza en la evidencia es muy baja.
Capacidad física Prueba de Shuttle run (etapas)**	Nº de participantes: 502 (1 ECA(145)) ^e	Media de 6,7 etapas completadas	Media de 6,8 etapas completadas	DM 0,1 más alto. (-0,25 a 0,45)	⊕○○○ MUY BAJA _{a,b}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física realizadas en horario obligatorio combinado con capacitación a profesores mejora la capacidad física de los escolares. La certeza en la evidencia es muy baja.

Resultado	Efecto relativo (95% IC) Nº de participantes (estudios)	Efectos absolutos anticipados (95% IC)			Certeza en la evidencia (GRADE)	Mensaje clave
		Sin incremento de horas de actividad física	Con incremento de horas de actividad física	Diferencia		

INCREMENTO DE HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA + EDUCACIÓN NUTRICIONAL VS CURRÍCULUM HABITUAL

Cambio de IMC (kg/m ²)	Nº de participantes: 2170 (1 ECA(136))	La media del cambio de IMC fue de 0,06 kg/m ²	La media del cambio de IMC fue de 0,03 kg/m ²	DM 0,03 menor (-0,12 a 0,07)	⊕○○○ MUY BAJA _{f,b}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física en horario obligatorio acompañado de educación nutricional reduce el IMC. La certeza en la evidencia es muy baja.
------------------------------------	--	---	---	-------------------------------------	---------------------------------	---

INCREMENTO DE HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA VS CURRÍCULUM HABITUAL

Cambio de IMC (kg/m ²)	Nº de participantes: 12.737 (10 ECAs (94,105,106,112,117,125,134,138,254,266))* **	IMC tuvo una variación de 0,59 kg/m ² a -0,08 kg/m ²	IMC tuvo una variación de 0,58 kg/m ² a -0,11 kg/m ²	SMD 0,14 menor (-0,23 a -0,04)	⊕⊕○○ BAJA ^{g,h}	El incremento de horas de actividad física realizadas en horario obligatorio podría reducir el IMC en la población escolar. La certeza en la evidencia es baja.
------------------------------------	---	--	--	---------------------------------------	-----------------------------	---

Cambio de IMC (kg/m ²)	Nº de participantes: 683 (2 ECAs (123,256))	IMC tuvo una variación de 18,2 kg/m ² a 19,85 kg/m ²	IMC tuvo una variación de 19,06 kg/m ² a 19,1 kg/m ²	DM 0,25 más alto (-1,10 a 1,59)	⊕○○○ MUY BAJA _{b,a}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física reduce el IMC en la población. La certeza en la evidencia es muy baja.
------------------------------------	---	--	--	--	---------------------------------	--

Prevalencia de sobrepeso y obesidad	RR 0.90 (0.76 a 1.08) Nº de participantes : 5456 (3 ECAs (94,105,112))	180 Por 1.000	162 Por 1.000	18 por 1000 menos (-43 a 14)	⊕○○○ MUY BAJA _{i,b}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física realizadas en horario obligatorio reduce la prevalencia de sobrepeso y obesidad. La certeza en la evidencia es muy baja.
-------------------------------------	--	----------------------	----------------------	-------------------------------------	---------------------------------	--

Nº de pasos realizados al día	Nº de participantes: 157 niños y 141 niñas (1 ECA(133))	Media de 9.755 pasos al día en niños	Media de 10.982 pasos al día en niños	DM 1227 más alto (97 a 2357)	⊕⊕○○ BAJA ⁱ	El incremento de horas de actividad física podría aumentar el número de pasos realizados al día por la población escolar masculina. La certeza en la evidencia es baja.
-------------------------------	---	---	--	-------------------------------------	---------------------------	---

		Media de 8.857 pasos al día en niñas	Media de 9.677 pasos al día en niñas	DM 810 más alto (-568 a 2188)	⊕○○○ MUY BAJA _{b,j}	Es incierto si el incremento de horas de actividad física aumenta el número de pasos realizados al día por la población escolar femenina. La certeza en la evidencia es muy baja.
--	--	---	---	--------------------------------------	---------------------------------	---

Resultado	Efecto relativo (95% IC) Nº de participantes (estudios)	Efectos absolutos anticipados (95% IC)			Certeza en la evidencia (GRADE)	Mensaje clave
		Sin incremento de horas de actividad física	Con incremento de horas de actividad física	Diferencia		
Proporción de muestra físicamente activa (%)	RR 1.01 (0.96 a 1.07) Nº de participantes: 498 (1 ECA(116))	909 Por 1.000	918 Por 1.000	9 por 1.000 más (-36 a 64)	⊕⊕○○ BAJA ^b	El incremento de horas de actividad física realizadas en horario obligatorio podría hacer poca o ninguna diferencia respecto a aumentar la población escolar físicamente activa. La certeza en la evidencia es baja.

El riesgo en el grupo de intervención (y su intervalo de confianza del 95%) se basa en el riesgo asumido en el grupo de comparación y en el **efecto relativo** de la intervención (y su intervalo de confianza del 95%).

DM: Diferencia media; **ECA:** ensayo controlado aleatorizado; **IC:** Intervalo de confianza; **IMC:** índice de masa corporal; **RR:** Razón de riesgo; **SMD:** Diferencia media estandarizada

* Medido a través del acelerómetro MTI/CSA 7164. Se considera Actividad sedentaria= 0 a 99 counts por minuto; Actividad Ligera= 100 a 2240 counts por minuto; Actividad Moderada= 2241-3840 counts por minuto y Actividad Vigorosa >3841 counts por minuto.(269)

** *Shuttle run* es una prueba que se realiza para evaluar la capacidad aeróbica de las personas. Tiene 20 etapas, los resultados son expresados de 1 a 20, 1 corresponde a la primera etapa y se interpretaría como menor capacidad aeróbica durante el ejercicio y 20 es la etapa con mayor puntaje (Leger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J: The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. J Sports Sci. 1988, 6: 93-10)

- a. Se disminuye en un nivel la certeza en la evidencia por alto riesgo de sesgo de realización
- b. Se disminuye en dos niveles la certeza en la evidencia, ya que el intervalo de confianza incluye tanto la posibilidad de un beneficio como de riesgo
- c. Se disminuye en un nivel la certeza en la evidencia por reporte incompleto de resultados que no permite evaluar la certeza en la evidencia
- d. Se disminuye en un nivel la certeza en la evidencia por no presentar IC que permita evaluar la imprecisión
- e. *Shuttle run* consiste en 1 a 20 etapas, los valores están expresados en etapas
- f. Se disminuye en dos niveles la certeza en la evidencia por alto riesgo de sesgo por reporte selectivo, ausencia de protocolo
- g. No se disminuyen niveles la certeza en la evidencia, a pesar de que los estudios calificados como alto riesgo de sesgo(106,112,266) en el reporte selectivo de resultados juntos corresponden a un 30% del meta-análisis, al hacer un estudio de sensibilidad por estos estudios no se vio diferencias en la heterogeneidad ni en el tamaño del efecto. Por lo tanto se decide no disminuir niveles.
- h. Se disminuye en dos niveles la certeza de la evidencia por grado de inconsistencia de 83%
- i. Se disminuye en un nivel la certeza en la evidencia por no entregar información necesaria para evaluar si hubo ciego en la evaluación de los resultados, reporte selectivo de información.
- j. Se disminuye en dos niveles la certeza en la evidencia por presentar sesgo de selección, reporte de datos incompleto, y baja validez externa del estudio.

Información Adicional

Citación sugerida

Departamento Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Salud basada en Evidencia (ETESA/SBE), Departamento Estrategia Nacional de Salud (ENS); División de Planificación Sanitaria (DIPLAS), Ministerio de Salud de Chile. Serie de informes técnicos en obesidad infantil: Informe n°11. Aumentar horas de actividad física en el currículum escolar. Mayo, 2019.

Palabras Clave

Exercise; environment; Rapid Evidence Synthesis.

Revisión por pares

Esta síntesis fue comentada por la Unidad de Políticas de Salud Informadas por Evidencia, Depto ETESA/SBE

Declaración de potenciales conflictos de interés de los autores de esta SRE

Los autores declaran no tener conflictos de interés al respecto.

Referencias

1. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 - Primeros resultados [Internet]. Gobierno de Chile. 2017 [cited 2018 Mar 14]. Available from: http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf
2. OCDE. Estudios de la OCDE sobre Salud Pública Chile HACIA UN FUTURO MÁS SANO. 2019;
3. Reilly JJ, Kelly J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *International Journal Of Obesity*. 2010 Oct 26;35:891.
4. Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obesity Reviews*. 2012 Nov;13(11):985–1000.
5. Biro FM, Wien M. Childhood obesity and adult morbidities. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2010 May 1;91(5):1499S-1505S.
6. World Cancer Research Fund International. Diet, Nutrition, Physical Activity and Cancer: A Global Perspective [Internet]. 2012 [cited 2019 Jun 3]. Available from: <https://www.wcrf.org/sites/default/files/Summary-third-expert-report.pdf>
7. Mansilla C, Navarro-Rosenblatt D, García-Celedón P, Pacheco J, Sepúlveda D. Multi-step evidence synthesis for policymaking processes: a novel methodology to inform large-scale health policies in Chile: The National Plan for Childhood Obesity | Colloquium Abstracts. In 2019.
8. Cochrane Collaboration. Review manager (RevMan). Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration. 2011.
9. Lonsdale C, RR R, LR P, Bennie A, Fahey P, DR L. A systematic review and meta-analysis of interventions designed to increase moderate-to-vigorous physical activity in school physical education lessons. *Preventive medicine*. 2013;56(2):152–61.
10. Shirley K, Rutfield R, Hall N, Fedor N, McCaughey VK, Zajac K. Combinations of Obesity Prevention Strategies in US Elementary Schools: A Critical Review. *The Journal of Primary Prevention*. 2015 Feb 7;36(1):1–20.
11. Wang Y, Cai L, Wu Y, Wilson RF, Weston C, Fawole O, et al. What childhood obesity prevention programmes work? A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*. 2015 Jul;16(7):547–65.
12. Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obesity Reviews*. 2009 Jan;10(1):110–41.
13. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2011 Dec;(12):CD001871.
14. Demetriou Y, Höner O. Physical activity interventions in the school setting: A systematic review. *Psychology of sport and exercise*. 2012;13(2):186–96.
15. Cook-Cottone C, Casey CM, Feeley TH, Baran J. A meta-analytic review of obesity prevention in the schools: 1997-2008. *Psychology in the Schools*. 2009 Sep;46(8):695–719.
16. Escalante Y, García-Hermoso A, Backx K, Saavedra JM. Playground designs to increase physical activity levels during school recess: a systematic review. *Health Education & Behavior*. 2014;41(2):138–44.
17. Salmon J, Booth ML, Phongsavan P, Murphy N, Timperio A. Promoting physical activity participation among children and adolescents. Vol. 29, *Epidemiologic Reviews*. 2007. p. 144–59.

18. Mura G, Rocha NBF, Helmich I, Budde H, Machado S, Wegner M, et al. Physical Activity Interventions in Schools for Improving Lifestyle in European Countries. *Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health*. 2015 Feb 26;11(1):77–101.
19. Peirson L, Fitzpatrick-Lewis D, Morrison K, Ciliska D, Kenny M, Usman Ali M, et al. Prevention of overweight and obesity in children and youth: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ Open*. 2015 Feb 3;3(1):E23–33.
20. Finch M, Jones J, Yoong S, Wiggers J, Wolfenden L. Effectiveness of centre-based childcare interventions in increasing child physical activity: A systematic review and meta-analysis for policymakers and practitioners. *Obesity Reviews*. 2016 May;17(5):412–28.
21. Dobbins M, Husson H, Decorby K, Larocca RL. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. Vol. 2013, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013. p. CD007651.
22. Sobol-Goldberg S, Rabinowitz J, Gross R. School-based obesity prevention programs: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2013;21(12):2422–8.
23. Verrotti A, Penta L, Zenzeri L, Agostinelli S, P DF. Childhood obesity: prevention and strategies of intervention. A systematic review of school-based interventions in primary schools. *Journal of endocrinological investigation*. 2014;37(12):1155–64.
24. MJ I, McMullen J, Haider T, Sharma M. Global school-based childhood obesity interventions: a review. *International journal of environmental research and public health*. 2014;11(9):8940–61.
25. Monasta L, GD B, Macaluso A, Ronfani L, Lutje V, Bavcar A, et al. Interventions for the prevention of overweight and obesity in preschool children: a systematic review of randomized controlled trials. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2011;12(5):e107-18.
26. Sun C, Pezic A, Tikellis G, AL P, Wake M, JB C, et al. Effects of school-based interventions for direct delivery of physical activity on fitness and cardiometabolic markers in children and adolescents: a systematic review of randomized controlled trials. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2013;14(10):818–38.
27. PH G, MR N, JA S, JA T. The effect of school-based physical activity interventions on body mass index: a meta-analysis of randomized trials. *Clinics (São Paulo, Brazil)*. 2013;68(9):1263–73.
28. ME P, AD O, MJ E, RA J. What is the impact of professional learning on physical activity interventions among preschool children? A systematic review. *Clinical obesity*. 2018;8(4):285–99.
29. E van H, EJ F, LI B, AJ J. Effective interventions in overweight or obese young children: systematic review and meta-analysis. *Childhood obesity (Print)*. 2014;10(6):448–60.
30. KL S. Preventing obesity in pre-school children: a literature review. *Journal of public health (Oxford, England)*. 2007;29(4):368–75.
31. Ward S, Bélanger M, Donovan D, Carrier N. Systematic review of the relationship between childcare educators' practices and preschoolers' physical activity and eating behaviours. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2015;16(12):1055–70.
32. KD H, KJ C. Interventions to prevent obesity in 0-5 year olds: an updated systematic review of the literature. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2010;18 Suppl 1(Suppl 1):S27-35.
33. Singh A, Bassi S, Nazar GP, Saluja K, Park M, Kinra S, et al. Impact of school policies on non-communicable disease risk factors – a systematic review. *BMC Public Health*. 2017 Dec 4;17(1):292.



34. Langford R, Bonell CP, Jones HE, Poulidou T, Murphy SM, Waters E, et al. The WHO Health Promoting School framework for improving the health and well-being of students and their academic achievement. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014 Apr 16;
35. CM D, TL V, CM R, JC S. The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2006;7(1):111–36.
36. AJ W, WE H, CA W, AJ H, Logan S, KM W. Systematic review and meta-analysis of the association between childhood overweight and obesity and primary school diet and physical activity policies. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2013;10(no pagination):101.
37. JA K, PH K, GL J. School-based obesity prevention programs: an evidence-based review. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2008;16(5):1009–18.
38. Sharma M. School-based interventions for childhood and adolescent obesity. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2006;7(3):261–9.
39. Bautista-Castaño I, Doreste J, Serra-Majem L. Effectiveness of interventions in the prevention of childhood obesity. *European journal of epidemiology*. 2004;19(7):617–22.
40. Lissau I. Prevention of overweight in the school arena. *Acta paediatrica*. 2007;96:12–8.
41. Zenzen W, Kridli S. Integrative review of school-based childhood obesity prevention programs. *Journal of Pediatric health care*. 2009;23(4):242–58.
42. Verstraeten R, Roberfroid D, Lachat C, Leroy JL, Holdsworth M, Maes L, et al. Effectiveness of preventive school-based obesity interventions in low-and middle-income countries: a systematic review. *The American journal of clinical nutrition*. 2012;96(2):415–38.
43. Pearson N, Braithwaite R, SJ B. The effectiveness of interventions to increase physical activity among adolescent girls: a meta-analysis. *Academic pediatrics*. 2015;15(1):9–18.
44. Li M, Li S, LA B, RR H. A systematic review of school-based intervention studies for the prevention or reduction of excess weight among Chinese children and adolescents. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2008;9(6):548–59.
45. CF N, MR G, Engström K, Möller J, Forsell Y. Effectiveness of interventions on physical activity in overweight or obese children: a systematic review and meta-analysis including studies with objectively measured outcomes. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2017;18(2):195–213.
46. YE Z, JS E, RS L, CJ K, PC H. Childhood obesity prevention interventions in childcare settings: systematic review of randomized and nonrandomized controlled trials. *American journal of health promotion : AJHP*. 2014;28(4):e92-103.
47. SJ B, Braithwaite R, Pearson N. The effectiveness of interventions to increase physical activity among young girls: a meta-analysis. *Preventive medicine*. 2014;62C:119–31.
48. EM van S, AM M, SJ G. Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *BMJ (Clinical research ed)*. 2007;335(7622):703.
49. Thomas H, Ciliska D, Micucci S, Wilson-Abra J, Dobbins M. Effectiveness of physical activity enhancement and obesity prevention programs in children and youth. <http://old.hamilton.ca/phcs/ephpp/ReviewsPortal.asp>, Accessed June. 2004;10:2006.
50. PJ N, Nettlefold L, Race D, Hoy C, MC A, JW H, et al. Implementation of school based physical activity interventions: A systematic review. *Preventive medicine*. 2015;72((Naylor P.-J., pjnaylor@uvic.ca; Wharf Higgins J., jwharfhi@uvic.ca) School of Exercise Science, Physical and Health Education, University of Victoria, Victoria, Canada):95–115.
51. MA M, AK S, ME I, ME P. A socio-ecological approach to physical activity interventions in childcare: a systematic review. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2014;11(1):22.



52. DM M-K, JN B, JA N, ML G. A site-specific literature review of policy and environmental interventions that promote physical activity and nutrition for cardiovascular health: what works? *American journal of health promotion : AJHP*. 2005;19(3):167–93.
53. Gonzalez-Suarez C, Worley A, Grimmer-Somers K, Dones V. School-based interventions on childhood obesity: a meta-analysis. *American journal of preventive medicine*. 2009;37(5):418–27.
54. Johnson T, LD W, Touger-Decker R. School-based interventions for overweight and obesity in minority school children. *The Journal of school nursing : the official publication of the National Association of School Nurses*. 2012;28(2):116–23.
55. ME P-M, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A. Childhood overweight and obesity prevention interventions among Hispanic children in the United States: systematic review. *Nutrición hospitalaria*. 2013;27(5):1415–21.
56. I DB, E VC, Spittaels H, JM O, Rostami C, Brug J, et al. School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2011;12(3):205–16.
57. Kreichauf S, Wildgruber A, Krombholz H, EL G, Vögele C, CA N, et al. Critical narrative review to identify educational strategies promoting physical activity in preschool. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2012;13 Suppl 1:96–105.
58. Uijtdewilligen L, CN W, Müller-Riemenschneider F, YW L. Preventing childhood obesity in Asia: an overview of intervention programmes. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2016;17(11):1103–15.
59. EB K, LT R, RC B, GW H, EH H, KE P, et al. The effectiveness of interventions to increase physical activity. A systematic review. *American journal of preventive medicine*. 2002;22(4 Suppl):73–107.
60. Korber K. Potential transferability of economic evaluations of programs encouraging physical activity in children and adolescents across different countries--a systematic review of the literature. *International journal of environmental research and public health*. 2014;11(10):10606–21.
61. Tovar A, AM R, AD G, Mena N, GX A. A Systematic Review of Obesity Prevention Intervention Studies among Immigrant Populations in the US. *Current obesity reports*. 2014;3(2):206–22.
62. Bond M, Wyatt K, Lloyd J, Taylor R. Systematic review of the effectiveness of weight management schemes for the under fives. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2011;12(4):242–53.
63. DJ B-A, AuYoung M, MC W-G, BA G, AK Y. Integration of short bouts of physical activity into organizational routine a systematic review of the literature. *American journal of preventive medicine*. 2011;40(1):76–93.
64. LB R, CA W, MW B, DS P. Systematic Review and Meta-Analysis of Multi-component Interventions Through Schools to Increase Physical Activity. *Journal of physical activity & health*. 2015;12(10):1436–46.
65. KC H, LK K, Schulzer M, JE R. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*. 2009;180(7):719–26.
66. MJ C-M, NM L, DJ B-A. Interventions to promote physical activity among young and adolescent girls: a systematic review. *Health education research*. 2011;26(6):1025–49.
67. RI M-B, Jiménez-Cruz A, ME P-M, AL A-A, Bacardí-Gascón M. [Intervention programs to promote physical activity in school children: systematic review.]. *Nutrición hospitalaria : organo oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*. 2011;26(2):265–70.

68. Cole K, Waldrop J, D'Auria J, Garner H. An integrative research review: effective school-based childhood overweight interventions. *Journal for specialists in pediatric nursing : JSPN*. 2006;11(3):166–77.
69. FT S, Flores D, CM G, Wang J. School-based obesity interventions: a literature review. *The Journal of school health*. 2008;78(4):189–96.
70. DL K, O'Connell M, VY N, MC Y, Nawaz H. Strategies for the prevention and control of obesity in the school setting: systematic review and meta-analysis. *International journal of obesity (2005)*. 2008;32(12):1780–9.
71. Campbell K, Waters E, O'Meara S, Summerbell C. Interventions for preventing obesity in childhood. A systematic review. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2001;2(3):149–57.
72. Larson N, DS W, SB N, Story M. What role can child-care settings play in obesity prevention? A review of the evidence and call for research efforts. *Journal of the American Dietetic Association*. 2011;111(9):1343–62.
73. ME P-M, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A, Armendáriz-Anguiano A. [Randomized controlled school based interventions to prevent childhood obesity: systematic review from 2006 to 2009]. *Archivos latinoamericanos de nutrición*. 2009;59(3):253–9.
74. Dudley D, Okely A, Pearson P, Cotton W. A systematic review of the effectiveness of physical education and school sport interventions targeting physical activity, movement skills and enjoyment of physical activity. *European Physical Education Review*. 2011;17(3):353–78.
75. CJ S. Obesity prevention interventions for middle school-age children of ethnic minority: a review of the literature. *Journal for specialists in pediatric nursing : JSPN*. 2010;15(3):233–43.
76. DS S, Nongkynrih B, CS P, SK G, Shah B, SK K, et al. A systematic review of school-based interventions to prevent risk factors associated with noncommunicable diseases. *Asia-Pacific journal of public health / Asia-Pacific Academic Consortium for Public Health*. 2012;24(5):733–52.
77. JB C, MJ D, Butler G. A systematic review of controlled trials of interventions to prevent childhood obesity and overweight: a realistic synthesis of the evidence. *Public health*. 2007;121(7):510–7.
78. E. N, N. S, S. D, O. D-W, E. S. Physically active lessons as physical activity and educational interventions: A systematic review of methods and results. *Preventive Medicine*. 2015;72((Norris E., e.norris.11@ucl.ac.uk; Shelton N.; Stamatakis E.) Department of Epidemiology and Public Health, University College London, London, United Kingdom):116–25.
79. EJ S, TL M, GJ W, ML B. Effects of physical activity interventions in youth. Review and synthesis. *American journal of preventive medicine*. 1998;15(4):298–315.
80. LG van W, GC W-V, BM W, WJ B. The impact of school-based prevention of overweight on psychosocial well-being of children. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2009;10(3):298–312.
81. TM O, Jago R, Baranowski T. Engaging parents to increase youth physical activity a systematic review. *American journal of preventive medicine*. 2009;37(2):141–9.
82. RR F, Schuch I, MB W. Effect of interventions on the body mass index of school-age students. *Revista de saúde pública*. 2012;46(3):551–60.
83. Dobbins M, Lockett D, Michel I, Beyers J, Feldman L, Vohra J, et al. The effectiveness of school-based interventions in promoting physical activity and fitness among children and youth: A systematic review. Hamilton, Ontario: Effective Public Health Practice Project. 2001.

84. L.-S. H, D.K. T, M.E. H, M.L. L, C.A. B, B.P. H. A meta-analysis of school-based obesity prevention programs demonstrates limited efficacy of decreasing childhood obesity. *Nutrition Research*. 2015;35(3):229–40.
85. JA MN, SS GV, JE CB, JF M-E, González-Jiménez E, J SR-V. [Effectiveness of educational interventions conducted in latin america for the prevention of overweight and obesity in scholar children from 6-17 years old; a systematic review]. *Nutrición hospitalaria*. 2015;31(1):102–14.
86. LE R, EK W, MC W-G, TG C, Alhassan S. Effectiveness of pre-school- and school-based interventions to impact weight-related behaviours in African American children and youth: a literature review. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2014;15 Suppl 4:5–25.
87. Godin K, ST L, Elton-Marshall T. A systematic review of the effectiveness of school-based obesity prevention programmes for First Nations, Inuit and Métis youth in Canada. *Clinical obesity*. 2015;5(3):103–15.
88. AP K, Sharma M. Systematic Review of School-based Obesity Interventions Targeting African American and Hispanic Children. *Journal of health care for the poor and underserved*. 2013;24(3):1194–214.
89. SB S, Krampe M, Anundson K, Castle S. Obesity Prevention and Obesogenic Behavior Interventions in Child Care: A Systematic Review. *Preventive medicine*. 2016;87:57–69.
90. Timperio A, Salmon J, Ball K. Evidence-based strategies to promote physical activity among children, adolescents and young adults: review and update. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*. 2004;7(1 Suppl):20–9.
91. PR N, EJ S, LA L, CL P, SK O, Kelder S, et al. Three-year maintenance of improved diet and physical activity: the CATCH cohort. *Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health*. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 1999;153(7):695–704.
92. Caballero B, Clay T, Davis SM, Ethelbah B, Rock BH, Lohman T, et al. Pathways: a school-based, randomized controlled trial for the prevention of obesity in American Indian schoolchildren. *The American journal of clinical nutrition*. 2003 Nov;78(5):1030–8.
93. Kain J, Uauy R, None A, Vio F, Cerda R, Leyton B. School-based obesity prevention in Chilean primary school children: methodology and evaluation of a controlled study. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2004;28(4):483–93.
94. Marcus C, Nyberg G, Nordenfelt A, Karpmyr M, Kowalski J, Ekelund U. A 4-year, cluster-randomized, controlled childhood obesity prevention study: STOPP. *International journal of obesity (2005)*. 2009;33(4):408–17.
95. Story M, PJ H, JA F, BH R, Smyth M, Arcan C, et al. Bright Start: Description and main outcomes from a group-randomized obesity prevention trial in American Indian children. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2012;20(11):2241–9.
96. Sahota P, MC R, Dixey R, AJ H, JH B, Cade J. Randomised controlled trial of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. *BMJ (Clinical research ed)*. 2001;323(7320):1029–32.
97. JE D, DJ J, JE W, JO H, LL S, Cherrington A, et al. Nutrition and physical activity program to attenuate obesity and promote physical and metabolic fitness in elementary school children. *Obesity research*. 1996;4(3):229–43.
98. Hollar D, SE M, Lopez-Mitnik G, TL H, Almon M, AS A. Effect of a two-year obesity prevention intervention on percentile changes in body mass index and academic performance in low-income elementary school children. *American journal of public health*. 2010;100(4):646–53.
99. BG S-M, GS P, Baranowski T, Forthofer R, NM O. Promoting physical activity and a healthful diet among children: results of a school-based intervention study. *American journal of public health*. 1991;81(8):986–91.



100. BG S-M, GS P, NM O. Implementing organizational changes to promote healthful diet and physical activity at school. *Health education quarterly*. 1988;15(1):115–30.
101. Hollar D, Lombardo M, Lopez-Mitnik G, TL H, Almon M, AS A, et al. Effective multi-level, multi-sector, school-based obesity prevention programming improves weight, blood pressure, and academic performance, especially among low-income, minority children. *Journal of health care for the poor and underserved*. 2010;21(2 Suppl):93–108.
102. Niederer I, Kriemler S, Zahner L, Bürgi F, Ebenegger V, Hartmann T, et al. Influence of a lifestyle intervention in preschool children on physiological and psychological parameters (Ballabeina): study design of a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2009 Dec 31;9(1):94.
103. Stenevi-Lundgren S, RM D, MK K. A school-based exercise intervention program increases muscle strength in prepubertal boys. *International journal of pediatrics*. 2010;2010:307063.
104. HJ W, EL W. The development, implementation, evaluation, and future directions of a chronic disease prevention program for children: the “Know Your Body” studies. *Preventive medicine*. 1989;18(1):59–71.
105. ZJ C, SM W, Chen Y. A randomized trial of multiple interventions for childhood obesity in China. *American journal of preventive medicine*. 2015;48(5):552–60.
106. Yin Z, JB M, MH J, MM V, Gutin B. The impact of a 3-year after-school obesity prevention program in elementary school children. *Childhood obesity (Print)*. 2012;8(1):60–70.
107. JF S, TL M, JE A, Kolody B, Faucette N, MF H. The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. *Sports, Play and Active Recreation for Kids. American journal of public health*. 1997;87(8):1328–34.
108. LL B, PL D, Anderson J, Kennedy C. Effectiveness of a physical activity intervention for Head Start preschoolers: a randomized intervention study. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*. 2012;67(1):28–36.
109. Zahner L, JJ P, Roth R, Schmid M, Guldimann R, Pühse U, et al. A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years (“Kinder-Sportstudie KISS”): study design of a randomized controlled trial [ISRCTN15360785]. *BMC public health*. 2006;6:147.
110. IH B, Bjelland M, Grydeland M, Lien N, LF A, KI K, et al. Mid-way and post-intervention effects on potential determinants of physical activity and sedentary behavior, results of the HEIA study - a multi-component school-based randomized trial. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2012;9:63.
111. Caballero B. Introduction: obesity prevention in American Indian schoolchildren: the Pathways study. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1999;69(4):745–6s.
112. Jansen W, Borsboom G, Meima A, EJ Z, JP M, Raat H, et al. Effectiveness of a primary school-based intervention to reduce overweight. *International journal of pediatric obesity : IJPO : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2011;6(2–2):e70-7.
113. JF S, TL M, TL C, JP E, JJ P, Brown M, et al. Environmental interventions for eating and physical activity: a randomized controlled trial in middle schools. *American journal of preventive medicine*. 2003;24(3):209–17.
114. Jansen W, Raat H, EJ Z, Reuvers I, R van W, Brug J. A school-based intervention to reduce overweight and inactivity in children aged 6-12 years: study design of a randomized controlled trial. *BMC public health*. 2008;8:257.
115. SM W, Hirst K, Jago R, Buse J, Kaufman F, L EG, et al. Cardiovascular risk factors in multi-ethnic middle school students: the HEALTHY primary prevention trial. *Pediatric obesity*. 2012;7(3):230–9.

116. Colín-Ramírez E, Castillo-Martinez L, Orea-Tejeda A, Vergara A, Villa AR. Impact of a school-based intervention for cardiovascular risk factors prevention (RESCATE) on physical activity and diet in Mexican children aged 8-10 years. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. 2009;15(2):71–80.
117. ML F, MR S, Schiffer L, L VH, KauferChristoffel K, Dyer A. Hip-Hop to Health Jr. for Latino preschool children. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2006;14(9):1616–25.
118. SJ V, GM C, DL DC, IM DB. A comprehensive physical activity promotion programme at elementary school: the effects on physical activity, physical fitness and psychosocial correlates of physical activity. *Public health nutrition*. 2007;10(5):477–84.
119. MV O, SJ F, ND R, ZR K, Foweather L, Stratton G. Effect of a school-based active play intervention on sedentary time and physical activity in preschool children. Vol. 28, *Health education research*. 2013. p. 931–42.
120. DS W, Saunders R, GM F, Williams E, JN E, RR P. Implementation of a school environment intervention to increase physical activity in high school girls. *Health education research*. 2006;21(6):896–910.
121. JJ H, RA W, BK S, JL G, JE D. Energy expenditure of the physical activity across the curriculum intervention. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(8):1501–5.
122. Going S, Thompson J, Cano S, Stewart D, Stone E, Harnack L, et al. The effects of the Pathways Obesity Prevention Program on physical activity in American Indian children. *Preventive medicine*. 2003;37(6 Pt 2):S62-9.
123. Meyer U, Schindler C, Zahner L, Ernst D, Hebestreit H, van Mechelen W, et al. Long-term effect of a school-based physical activity program (KISS) on fitness and adiposity in children: a cluster-randomized controlled trial. *PLoS one*. 2014;9(2):e87929.
124. Walther C, Gaede L, Adams V, Gelbrich G, Leichtle A, Erbs S, et al. Effect of increased exercise in school children on physical fitness and endothelial progenitor cells: a prospective randomized trial. *Circulation*. 2009;120(22):2251–9.
125. Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Rance M, Meyer M, Duché P. Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*. 2007;96(9):1315–20.
126. Sahota P, MC R, Dixey R, AJ H, JH B, Cade J. Evaluation of implementation and effect of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. *BMJ (Clinical research ed)*. 2001;323(7320):1027–9.
127. JE D, JL G, CA G, BK S, RA W, DK S, et al. Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Preventive medicine*. 2009;49(4):336–41.
128. KR B, DW H. The effect of a physical activity intervention package on the self-esteem of pre-adolescent and adolescent females. *Adolescence*. 1997;32(127):693–708.
129. Jing-xiong J, Xiu-lai XIA, Guang-chi WU, Zang-wen TAN, Xiao-fang S, Li W, et al. School-based Intervention for Obese Children. *Chinese Journal of Child Health Care*. 2002;
130. MB S, SW W. Supplemental fitness activities and fitness in urban elementary school classrooms. *Family medicine*. 1998;30(3):220–3.
131. Salmon J, Ball K, Hume C, Booth M, Crawford D. Outcomes of a group-randomized trial to prevent excess weight gain, reduce screen behaviours and promote physical activity in 10-year-old children: switch-play. *International journal of obesity (2005)*. 2008;32(4):601–12.
132. Mo-suwan L, Pongprapai S, Junjana C, Puetpaiboon A. Effects of a controlled trial of a school-based exercise program on the obesity indexes of preschool children. *The American journal of clinical nutrition*. 1998;68(5):1006–11.
133. PJ N, HM M, DE W, KE R, HA M. An active school model to promote physical activity in elementary schools: action schools! BC. *British journal of sports medicine*. 2008;42(5):338–43.

134. Sacchetti R, Ceciliani A, Garulli A, Dallolio L, Beltrami P, Leoni E. Effects of a 2-year school-based intervention of enhanced physical education in the primary school. *The Journal of school health*. 2013;83(9):639–46.
135. RR P, WH B, KA P, EK H, RP S, CL A, et al. An Intervention to Increase Physical Activity in Children: A Randomized Controlled Trial With 4-Year-Olds in Preschools. *American journal of preventive medicine*. 2016;51(1):12–22.
136. DA W, CM C, DW H, Han H, CK M, RL N, et al. Effect of an environmental school-based obesity prevention program on changes in body fat and body weight: a randomized trial. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2012;20(8):1653–61.
137. HJ W, Hofman A, PA C, LT B, KL K. Coronary heart disease prevention in childhood: one-year results of a randomized intervention study. *American journal of preventive medicine*. 1988;2(4):239–45.
138. Thivel D, Isacco L, Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Doré E, et al. Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *European journal of pediatrics*. 2011;170(11):1435–43.
139. Sevinc O, Bozkurt A, Gundogdu M, Aslan U, Agbuga B, Aslan Ş, et al. Evaluation of the effectiveness of an intervention program on preventing childhood obesity in Denizli, Turkey. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2011;41:1097–105.
140. HJ W. Primary prevention of chronic disease among children: the school-based “Know Your Body” intervention trials. *Health education quarterly*. 1989;16(2):201–14.
141. Vandongen R, DA J, Thompson C, AC T, EE S, Burke V, et al. A controlled evaluation of a fitness and nutrition intervention program on cardiovascular health in 10- to 12-year-old children. *Preventive medicine*. 1995;24(1):9–22.
142. Trudeau F, Laurencelle L, Tremblay J, Rajic M, Shephard RJ. A long-term follow-up of participants in the Trois-Rivieres semi-longitudinal study of growth and development. *PES*. 2010;10(4).
143. JJ A, AE S, GA T. Effects of the Start For Life treatment on physical activity in primarily African American preschool children of ages 3-5 years. *Psychology, health & medicine*. 2013;18(3):300–9.
144. Stevens J, Story M, Ring K, DM M, CE C, None J, et al. The impact of the Pathways intervention on psychosocial variables related to diet and physical activity in American Indian schoolchildren. *Preventive medicine*. 2003;37(6 Pt 2):S70-9.
145. Kriemler S, Zahner L, Schindler C, Meyer U, Hartmann T, Hebestreit H, et al. Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed)*. 2010;340:c785.
146. Verstraete Cardon, G., De Clercq, D., & De Bourdeaudhuij, I. S. Effectiveness of a two-year health-related physical education intervention in elementary schools. *Journal of Teaching in Physical Education*. 2007;26:20.
147. Trudeau F, Laurencelle L, Tremblay J, Rajic M, RJ S. Daily primary school physical education: effects on physical activity during adult life. *Medicine and science in sports and exercise*. 1999;31(1):111–7.
148. Grydeland M, Bjelland M, SA A, KI K, IH B, LF A, et al. Effects of a 20-month cluster randomised controlled school-based intervention trial on BMI of school-aged boys and girls: the HEIA study. *British journal of sports medicine*. 2014;48(9):768–73.
149. PJ N, HM M, JA Z, KE R, HA M. Lessons learned from Action Schools! BC--an “active school” model to promote physical activity in elementary schools. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*. 2006;9(5):413–23.
150. JJ R, Kelly L, Montgomery C, Williamson A, Fisher A, JH M, et al. Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed)*. 2006;333(7577):1041.



151. Gorely T, JG M, Musson H, Brown S, Nevill A, ME N. Physical activity and body composition outcomes of the GreatFun2Run intervention at 20 month follow-up. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2011;8:74.
152. CA G, BK S, KD D, JL G, BW B, SL W, et al. Physical activity across the curriculum: year one process evaluation results. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2008;5:36.
153. Werner P, Durham R. Health related fitness benefits in upper elementary school children in a daily physical education program. *The Physical Educator*. 1988;45(2):89.
154. Gorely T, ME N, JG M, DJ S, Nevill A. Effect of a school-based intervention to promote healthy lifestyles in 7-11 year old children. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2009;6:5.
155. Tamir D, Feurstein A, Brunner S, ST H, Reshef A, Palti H. Primary prevention of cardiovascular diseases in childhood: changes in serum total cholesterol, high density lipoprotein, and body mass index after 2 years of intervention in Jerusalem schoolchildren age 7-9 years. *Preventive medicine*. 1990;19(1):22-30.
156. JN S, DeNeui D. Be a Fit Kid: nutrition and physical activity for the fourth grade. *Health promotion practice*. 2010;11(4):522-9.
157. LB R, KA P, KS M, YJ L, SM WL. Pilot intervention to increase physical activity among sedentary urban middle school girls: a two-group pretest-posttest quasi-experimental design. *The Journal of school nursing : the official publication of the National Association of School Nurses*. 2012;28(4):302-15.
158. Agron P, Takada E, Purcell A. California Project LEAN's Food on the Run program: an evaluation of a high school-based student advocacy nutrition and physical activity program. *Journal of the American Dietetic Association*. 2002;102(3 Suppl):S103-5.
159. ND R, SJ F, Stratton G. Twelve-month effects of a playground intervention on children's morning and lunchtime recess physical activity levels. *Journal of physical activity & health*. 2010;7(2):167-75.
160. Wardle J, NH B, Boniface D. School-based physical activity and changes in adiposity. *International journal of obesity (2005)*. 2007;31(9):1464-8.
161. Deal Updyke, W. , et al. TB. Curricular effectiveness in promoting physical fitness in fifth and seventh grade students. *Physical Educator*. 1993;50(3):136.
162. SY K, NW G, Obarzanek E, AM K, SR D, BA B, et al. Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *Lancet*. 2005;366(9482):301-7.
163. KD B, FS K. A school-based behavior modification, nutrition education, and physical activity program for obese children. *The American journal of clinical nutrition*. 1982;35(2):277-83.
164. MI G, Reynolds K. Interactive multimedia for promoting physical activity (IMPACT) in children. *Obesity research*. 2005;13(4):762-71.
165. MM F, Sturm R. The role of school physical activity programs in child body mass trajectory. *Journal of physical activity & health*. 2011;8(2):174-81.
166. SG T, Fees B, Dzewaltowski D. Feasibility and efficacy of a "move and learn" physical activity curriculum in preschool children. *Journal of physical activity & health*. 2008;5(1):88-103.
167. GJ K, JS B, Davies B, Rees A, Morgan K, SM C, et al. Effects of a novel school-based cross-curricular physical activity intervention on cardiovascular disease risk factors in 11- to 14-year-olds: the activity knowledge circuit. *American journal of health promotion : AJHP*. 2012;27(2):75-83.
168. Graf Koch, B., Falkowski, G., Jouck, S., Christ, H., Stauenmaier, K., Predel, H. G., et al. C. Effects of a school-based intervention on BMI and motor abilities in childhood. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2005;4:291.

169. Kelder S, DM H, CS B, JL W, Cribb P, Hu S. The CATCH Kids Club: a pilot after-school study for improving elementary students' nutrition and physical activity. *Public health nutrition*. 2005;8(2):133–40.
170. Mo-suwan L, Junjana C, Puetpaiboon A. Increasing obesity in school children in a transitional society and the effect of the weight control program. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*. 1993;24(3):590–4.
171. KE S, WT D, EF L, Azzazy N, KM V, Givens C, et al. A coordinated school health approach to obesity prevention among Appalachian youth: the Winning with Wellness Pilot Project. *Family & community health*. 2009;32(3):271–85.
172. Graf C, Koch B, Falkowski G, Jouck S, Christ H, Staudenmaier K, et al. School-based prevention: effects on obesity and physical performance after 4 years. *Journal of sports sciences*. 2008;26(10):987–94.
173. P LB, Laberge S, Laforest S. Physical activity promotion among underserved adolescents: “make it fun, easy, and popular”. *Health promotion practice*. 2010;11(3 Suppl):79S-87S.
174. JS de M, MJ C, MM van S, MF van der W, L van D, W van M. Effectiveness of JUMP-in, a Dutch primary school-based community intervention aimed at the promotion of physical activity. *British journal of sports medicine*. 2011;45(13):1052–7.
175. Stenevi-Lundgren S, RM D, Lindén C, Gärdsell P, MK K. Effects of a daily school based physical activity intervention program on muscle development in prepubertal girls. *European journal of applied physiology*. 2009;105(4):533–41.
176. Marcoux M-F, Sallis JF, McKenzie TL, Marshall S, Armstrong CA, Goggin KJ. Process Evaluation of A Physical Activity Self-Management Program For Children: Spark. *Psychology & Health*. 1999;
177. Jones BA. Assessing the effect of a course in health-related fitness in changing the stated attitudes of pupils towards curriculum physical education. Vol. 8, Research Supplement: *British Journal of Physical Education*. 1990.
178. Cason K, N. Logan B. Educational Intervention Improves 4th-Grade Schoolchildren's Nutrition and Physical Activity Knowledge and Behaviors. *Topics in Clinical Nutrition*. 2006;21:234–240.
179. AG A, WL G, KJ P, PE L. A prospective multifactorial intervention on subpopulations of predominately Hispanic children at high risk for obesity. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2014;22(1):249–53.
180. Kain J, Leyton B, Cerda R, Vio F, Uauy R. Two-year controlled effectiveness trial of a school-based intervention to prevent obesity in Chilean children. *Public health nutrition*. 2009;12(9):1451–61.
181. Cardon G, E VC, Labarque V, Haerens L, I DB. The contribution of preschool playground factors in explaining children's physical activity during recess. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2008;5:11.
182. SL G, LW C, KE P, Chomitz G, JH C, Dart H, et al. Impact of a school-based interdisciplinary intervention on diet and physical activity among urban primary school children: eat well and keep moving. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 1999;153(9):975–83.
183. Sharma S, Chuang R-J, Hedberg AM. Pilot-testing CATCH Early Childhood. *American Journal of Health Education*. 2011;42(1):12–23.
184. HE E, Beighle A, CF M, Noland M. Effect of a low-cost, teacher-directed classroom intervention on elementary students' physical activity. *The Journal of school health*. 2011;81(8):455–61.
185. TJ C, RW J, LA S. Heart healthy eating and exercise: introducing and maintaining changes in health behaviors. *American journal of public health*. 1981;71(1):15–23.
186. RW T, KA M, Barbezat W, VL F, SM W, JI M, et al. Two-year follow-up of an obesity prevention initiative in children: the APPLE project. *The American journal of clinical nutrition*. 2008;88(5):1371–7.

187. JA T, Doughty K, JS R, VY N, DL K. Advancing School and Community Engagement Now for Disease Prevention (ASCEND). *American journal of health promotion : AJHP*. 2017;31(2):143–52.
188. De Marco AC, Zeisel S, Odom SL. An Evaluation of a Program to Increase Physical Activity for Young Children in Child Care. *Early Education and Development*. 2015;26(1):1–21.
189. Duncan B, WT B, Itami R, Puffenbarger N. A controlled trial of a physical fitness program for fifth grade students. *The Journal of school health*. 1983;53(8):467–71.
190. JA S, DA D, HW K, JA D. Exercise level and energy expenditure in the TAKE 10! in-class physical activity program. *The Journal of school health*. 2004;74(10):397–400.
191. Monsalves-Alvarez M, Castro-Sepulveda M, Zapata-Lamana R, Rosales-Soto G, Salazar G. MOTOR SKILLS AND NUTRITIONAL STATUS OUTCOMES FROM A PHYSICAL ACTIVITY INTERVENTION IN SHORT BREAKS ON PRESCHOOL CHILDREN CONDUCTED BY THEIR EDUCATORS: A PILOT STUDY. *Nutricion hospitalaria*. 2015;32(4):1576–81.
192. Fung C, Kuhle S, Lu C, Purcell M, Schwartz M, Storey K, et al. From “best practice” to “next practice”: the effectiveness of school-based health promotion in improving healthy eating and physical activity and preventing childhood obesity. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2012;9:27.
193. Fairclough S, F Hackett A, Davies I, Dagger R, Mackintosh K, Stone G, et al. Promoting healthy weight in primary school children through physical activity and nutrition education: A pragmatic evaluation of the CHANGE! Randomised intervention study. *BMC public health*. 2013;13:626.
194. XH L, Lin S, Guo H, Huang Y, Wu L, Zhang Z, et al. Effectiveness of a school-based physical activity intervention on obesity in school children: a nonrandomized controlled trial. *BMC public health*. 2014;14(1):1282.
195. Kouli Rokka, S., Mavridis, G., & Derri, V. O. The effects of an aerobic program on health-related fitness and intrinsic motivation in elementary school pupils. *Studies in Physical Culture & Tourism*. 2009;16(3):301.
196. Wang H, Fan H, J. T. Effect of school intervention program on obesity in children. *J Southwest Univ Natl*. 2005;
197. Trudeau F, RJ S. Contribution of school programmes to physical activity levels and attitudes in children and adults. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2005;35(2):89–105.
198. Shephard RJ, Lavallée H. Enhanced physical education and body fat in the primary school child. *American Journal of Human Biology*. 1993;5(6):697–704.
199. E van B, LM B, Zask A, UC D, LO B, Beard J. Can we skill and activate children through primary school physical education lessons? “Move it Groove it”--a collaborative health promotion intervention. *Preventive medicine*. 2003;36(4):493–501.
200. Manios Y, Kafatos I, Kafatos A, Team PM and NCR. Ten-year follow-up of the Cretan Health and Nutrition Education Program on children’s physical activity levels. *Preventive medicine*. 2006;43(6):442–6.
201. Plachta-Danielzik S, Landsberg B, Lange D, Seiberl J, MJ M. Eight-year follow-up of school-based intervention on childhood overweight--the Kiel Obesity Prevention Study. *Obesity facts*. 2011;4(1):35–43.
202. AE S, SH K, Ranjit N, Hochberg-Garrett H, Crow S, Delk J. Promoting physical activity and fruit and vegetable consumption through a community-school partnership: the effects of Marathon Kids® on low-income elementary school children in Texas. *Journal of physical activity & health*. 2012;9(5):739–53.
203. Dämon S, Dietrich S, Widhalm K. PRESTO--Prevention Study of Obesity: a project to prevent obesity during childhood and adolescence. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992) Supplement*. 2005;94(448):47–8.



204. Brodie & Birtwistle, G. E. DA. Children's attitudes to physical activity, exercise, health and fitness before and after a health-related fitness measurement programme. *International Journal of Physical Education*. 1990;27:10.
205. HE E, MG A, Beighle A, MW B. Promoting children's health through physically active math classes: a pilot study. *Health promotion practice*. 2011;12(2):244–51.
206. Ma L, Zhang Y, Yao H, Zhu J, Zhou J, Xu X, et al. Effect of physical exercise on weight control and physical capacity of obese children in kindergarten. *Chin J Child Care*. 2003;
207. AC S, Ejlertsson G. Physical benefits of expanded physical education in primary school: findings from a 3-year intervention study in Sweden. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2008;18(1):102–7.
208. MW M, SL. W. A classroom-based physical activity and academic content program: more than a "pause that refreshes"? A report to the International Life Sciences Institute Atlanta GA: International Life Sciences Institute,. 2006;
209. WJ K, KE K, KS W, AJ B, JK F, Mikhail C, et al. Multicomponent school-initiated obesity intervention in a high-risk, Hispanic elementary school. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. 2012;54(1):113–6.
210. ME J, SP K, MJ C, MF V der W, JS DM. A controlled trial of a school-based environmental intervention to improve physical activity in Dutch children: JUMP-in, kids in motion. *Health promotion international*. 2006;21(4):320–30.
211. Xu H, Li Y, Zhang Q, XL H, Liu A, Du S, et al. Comprehensive school-based intervention to control overweight and obesity in China: a cluster randomized controlled trial. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*. 2017;26(6):1139–51.
212. Yang L. Obesity intervention in younger children in kindergarten. *Chinese Journal of Maternal and Child Health*. 2005;20:1562–3.
213. JJ A, AE S, GA T. Reducing high BMI in African American preschoolers: effects of a behavior-based physical activity intervention on caloric expenditure. *Southern medical journal*. 2013;106(8):456–9.
214. ES F, Paula F, WR C, EM G, AD B, Guerra-Júnior G. Influence of programmed physical activity on body composition among adolescent students. *Jornal de pediatria*. 2009;85(1):28–34.
215. JB B, EM J. Physically active academic lessons in elementary children. *Preventive medicine*. 2011;52 Suppl 1:S51-4.
216. DC S, MH K, Kim N, Sovinski D, Meade R, AM L. Predictors for moderate- and vigorous-intensity physical activity during an 18-month coordinated school health intervention. *Preventive medicine*. 2013;57(5):466–70.
217. GS B, ML A, SM H, CC J, TA N. Cardiovascular health promotion for elementary school children. The Heart Smart Program. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1991;623:299–313.
218. Liu A, Hu X, Ma G, Cui Z, Pan Y, Chang S, et al. Evaluation of a classroom-based physical activity promoting programme. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2008;9 Suppl 1:130–4.
219. Leslie E, Owen N, Fotheryham M. *Campus-based Physical Activity Interventions: Process and Outcomes*. Sydney: Deakin University Press. 1998.
220. Kain J, Uauy R, Leyton B, Cerda R, Olivares S, Vio F. [Effectiveness of a dietary and physical activity intervention to prevent obesity in school age children]. *Revista médica de Chile*. 2008;136(1):22–30.
221. Spruijt-Metz D, ST N-M, MI G, CP C, TT H. Reducing sedentary behavior in minority girls via a theory-based, tailored classroom media intervention. *International journal of pediatric obesity : IJPO : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2008;3(4):240–8.



222. Krombholz H. The impact of a 20-month physical activity intervention in child care centers on motor performance and weight in overweight and healthy-weight preschool children. Perceptual and motor skills. 2012;115(3):919–32.
223. Xu F, RS W, Leslie E, LA T, Wang Z, Li J, et al. Effectiveness of a Randomized Controlled Lifestyle Intervention to Prevent Obesity among Chinese Primary School Students: CLICK-Obesity Study. PloS one. 2015;10(10):e0141421.
224. Sibley BA, Ward RM, Yazvac TS, Zullig K, Potteiger JA. Making the Grade with Diet and Exercise. AASA Journal of Scholarship & Practice. 2008;5(2):38–45.
225. Zhou Z, Ren H, Yin Z, Wang L, Wang K. A policy-driven multifaceted approach for early childhood physical fitness promotion: impacts on body composition and physical fitness in young Chinese children. BMC pediatrics. 2014;14:118.
226. Krauth C, Liersch S, Sterdt E, Henze V, Röbl M, Walter U. [Health economic evaluation of health promotion - the example “fit for pisa”]. Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany)). 2013;75(11):742–6.
227. Boyle-Holmes T, Grost L, Russell L, BA L, Robin L, Haller E, et al. Promoting elementary physical education: results of a school-based evaluation study. Health education & behavior : the official publication of the Society for Public Health Education. 2010;37(3):377–89.
228. Agrawal T, JA H, Ahl M, Bhaumik U, Healey C, Carter S, et al. Collaborating for impact: a multilevel early childhood obesity prevention initiative. Family & community health. 2012;35(3):192–202.
229. Almas A, Islam M, TH J. School-based physical activity programme in preadolescent girls (9-11 years): a feasibility trial in Karachi, Pakistan. Archives of disease in childhood. 2013;98(7):515–9.
230. MJ M, Asbeck I, Mast M, Langnäse K, Grund A. Prevention of obesity--more than an intention. Concept and first results of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity. 2001;25 Suppl 1:S66-74.
231. A SD, Tarsitani G, Cairella M, Siani V, S DF, Mancinelli S, et al. Prevention of obesity in elementary and nursery school children. Public health. 1986;100(3):166–73.
232. Waters E, Gibbs L, Tadic M, OC U, Magarey A, AD O, et al. Cluster randomised trial of a school-community child health promotion and obesity prevention intervention: findings from the evaluation of fun 'n healthy in Moreland! BMC public health. 2017;18(1):92.
233. Naul R, Schmelt D, Dreiskaemper D, Hoffmann D, l'Hoir M. “Healthy children in sound communities” (HCSC/gkgk)--a Dutch-German community-based network project to counteract obesity and physical inactivity. Family practice. 2012;29 Suppl 1:i110–6.
234. Abbott J FJ. A health-related exercise project in primary schools. Education and Health. 1989;7(2):33.
235. Datar A, Sturm R. Physical education in elementary school and body mass index: evidence from the early childhood longitudinal study. American journal of public health. 2004;94(9):1501–6.
236. AL L, XQ H, GS M, ZH C, YP P, SY C, et al. Report on childhood obesity in China (6) evaluation of a classroom-based physical activity promotion program. Biomedical and environmental sciences : BES. 2007;20(1):19–23.
237. RP P, Beighle A, Vehige T, Vack C. Impact of Promoting Lifestyle Activity for Youth (PLAY) on children’s physical activity. The Journal of school health. 2003;73(8):317–21.
238. Tomlin D, PJ N, McKay H, Zorzi A, Mitchell M, Panagiotopoulos C. The impact of Action Schools! BC on the health of Aboriginal children and youth living in rural and remote communities in British Columbia. International journal of circumpolar health. 2012;71:17999.



239. ML F, MR S, LA S, CL B, SL G, L VH, et al. Hip-Hop to Health Jr. Obesity Prevention Effectiveness Trial: postintervention results. *Obesity* (Silver Spring, Md). 2011;19(5):994–1003.
240. DC C, Samuels M, AE H. Growing healthy kids: a community garden-based obesity prevention program. *American journal of preventive medicine*. 2013;44(3 Suppl 3):S193-9.
241. RR P, DS W, RP S, Felton G, RK D, Dowda M. Promotion of physical activity among high-school girls: a randomized controlled trial. *American journal of public health*. 2005;95(9):1582–7.
242. HJ W, Hofman A, PA C, LT B, KL K. Primary prevention of chronic disease in childhood: changes in risk factors after one year of intervention. *American journal of epidemiology*. 1985;122(5):772–81.
243. Puder JJ, Zahner L, Schindler C, Meyer U, Hebestreit H, Rocca H, et al. A school-based physical activity program increases fitness and decreases adiposity and cardiovascular risk factors in primary school children: a cluster-randomized trial. *DIABETOLOGIA*. 2009;52:S330–1.
244. Shi J, Liu X, Tian X, Li Y. An analysis of intervention on obese students in primary schools in Beijing. *Chin J Health Educ*. 2004;
245. Salmon J, Ball K, Crawford D, Booth M, Telford A, Hume C, et al. Reducing sedentary behaviour and increasing physical activity among 10-year-old children: overview and process evaluation of the “Switch-Play” intervention. *Health promotion international*. 2005;20(1):7–17.
246. Kesztyüs D, Schreiber A, Wirt T, Wiedom M, Dreyhaupt J, Brandstetter S, et al. Economic evaluation of URMEI-ICE, a school-based overweight prevention programme comprising metabolism, exercise and lifestyle intervention in children. *The European journal of health economics : HEPAC : health economics in prevention and care*. 2013;14(2):185–95.
247. Steckler A, Ethelbah B, CJ M, Stewart D, Pardilla M, Gittelsohn J, et al. Pathways process evaluation results: a school-based prevention trial to promote healthful diet and physical activity in American Indian third, fourth, and fifth grade students. *Preventive medicine*. 2003;37(6 Pt 2):S80-90.
248. SB G, Levin S, Harrell J, Stewart D, Kushi L, CE C, et al. Physical activity assessment in American Indian schoolchildren in the Pathways study. *The American journal of clinical nutrition*. 1999;69(4 Suppl):788S-795S.
249. BW T, JS H. An experimental study of the physical and psychological effects of aerobic exercise on schoolchildren. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*. 1986;5(3):197–207.
250. HJ W, Hofman A, RD V, EL W. Modification of risk factors for coronary heart disease. Five-year results of a school-based intervention trial. *The New England journal of medicine*. 1988;318(17):1093–100.
251. Webber LS, Catellier DJ, Lytle LA, Murray DM, Pratt CA, Young DR, et al. Outcomes of a randomized controlled field trial to promote physical activity in middle-school girls: Trial of activity for adolescent girls. *CIRCULATION*. 2007;115(8):E221–E221.
252. Stevens J, DM M, DJ C, PJ H, LA L, JP E, et al. Design of the Trial of Activity in Adolescent Girls (TAAG). *Contemporary clinical trials*. 2005;26(2):223–33.
253. Grydeland M, IH B, Bjelland M, Lien N, LF A, Ommundsen Y, et al. Intervention effects on physical activity: the HEIA study - a cluster randomized controlled trial. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2013;10:17.
254. YP L, XQ H, EG S, AL L, SM D, LZ L, et al. Report on childhood obesity in China (8): effects and sustainability of physical activity intervention on body composition of Chinese youth. *Biomedical and environmental sciences : BES*. 2010;23(3):180–7.
255. JF S, TL M, JE A, Kolody B, MF H, PR N. Project SPARK. Effects of physical education on adiposity in children. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1993;699:127–36.



256. Trevino RP. Effect of the Bienestar Health Program on Physical Fitness in Low-Income Mexican American Children. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*. 2005;27(1):120–32.
257. KD D, MS M, CA G, JL G, JO H, DJ J, et al. Physical activity across the curriculum (PAAC): rationale and design. *Contemporary clinical trials*. 2008;29(1):83–93.
258. Lien N, Bjelland M, IH B, Grydeland M, SA A, Ommundsen Y, et al. Design of a 20-month comprehensive, multicomponent school-based randomised trial to promote healthy weight development among 11-13 year olds: The HHealth In Adolescents study. *Scandinavian journal of public health*. 2010;38(5 Suppl):38–51.
259. Walter HJ, Hofman A, Barrett LT, Connelly PA, Kost KL, Walk EH, et al. Primary prevention of cardiovascular disease among children: three year results of a randomized intervention trial. *Cardiovascular Risk Factors in Childhood: Epidemiology and Prevention*. 1987.
260. KT M, Sigurgeirsson I, Sveinsson T, Johannsson E. Assessment of a two-year school-based physical activity intervention among 7-9-year-old children. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2011;8:138.
261. KJ C, Shordon M, SL C, ME P, DA D. The healthy options for nutrition environments in schools (Healthy ONES) group randomized trial: using implementation models to change nutrition policy and environments in low income schools. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2012;9:80.
262. RL N, Han H, SD A, CK M, TM S, Lewis L, et al. An environmental intervention to prevent excess weight gain in African-American students: a pilot study. *American journal of health promotion : AJHP*. 2010;24(5):340–3.
263. Caballero B, Clay T, SM D, Ethelbah B, BH R, Lohman T, et al. Pathways: a school-based, randomized controlled trial for the prevention of obesity in American Indian schoolchildren. *The American journal of clinical nutrition*. 2003;78(5):1030–8.
264. RV L, CL P, SM M, PR N, GS P, EJ S, et al. Outcomes of a field trial to improve children's dietary patterns and physical activity. The Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health. CATCH collaborative group. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 1996;275(10):768–76.
265. Mo-suwan L, Pongprapai S, Junjana C, Puetpaiboon A. Effects of a controlled trial of a school-based exercise program on the obesity indexes of preschool children. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1998 Nov 1;68(5):1006–11.
266. Sahota P, MC R, Dixey R, AJ H, JH B, Cade J. Randomised controlled trial of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. *BMJ (Clinical research ed)*. 2001;323(7320):1029–32.
267. Story M, Hannan PJ, Fulkerson JA, Rock BH, Smyth M, Arcan C, et al. Bright Start: Description and main outcomes from a group-randomized obesity prevention trial in American Indian children. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2012 Nov;20(11):2241–9.
268. Reilly JJ, Kelly L, Montgomery C, Williamson A, Fisher A, McColl JH, et al. Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed)*. 2006 Nov 18;333(7577):1041.
269. Brenda Paola Jiménez-Ponce¹, Lidia G. De León¹, Luis Alberto Flores-Olivares¹, Ramón CandiaLuján¹, Claudia Esther Carrasco-Legleu¹, Briseidy Ortiz-Rodríguez¹. Actividad física cuantificada por cuestionario y por acelerometría en escolares. Una comparación. *Journal of Negative & No Positive Results*. 2017;3(2):12.



Anexo 1. Listado de intervenciones evaluadas en la Serie de informes técnicos en obesidad infantil

Las 14 intervenciones priorizadas, para las cuales existe un informe de efectividad son:

1. Impuesto a bebidas azucaradas
2. *Vouchers*, cupones o tarjetas de descuento en frutas y verduras
3. Menús saludables en establecimientos educacionales
4. Regulación de la venta de alimentos en perímetros de establecimientos educacionales
5. Estrategias de gamificación en establecimientos educacionales para modificar la ingesta
6. Instalación de bebederos públicos
7. Educación nutricional
8. Información nutricional incluida en los menús
9. Infraestructura y equipamiento para realizar actividad física
10. Prescripción de actividad física
11. Modificación del currículum escolar para incrementar las horas de actividad física
12. Campañas comunicacionales para promover la lactancia materna
13. Entrega gratuita de extractores de leche
14. Etiquetado frontal de alimentos.

Anexo 2: Estrategia de búsqueda

MedLine® y EMBASE®, utilizando Ovid® como biblioteca virtual

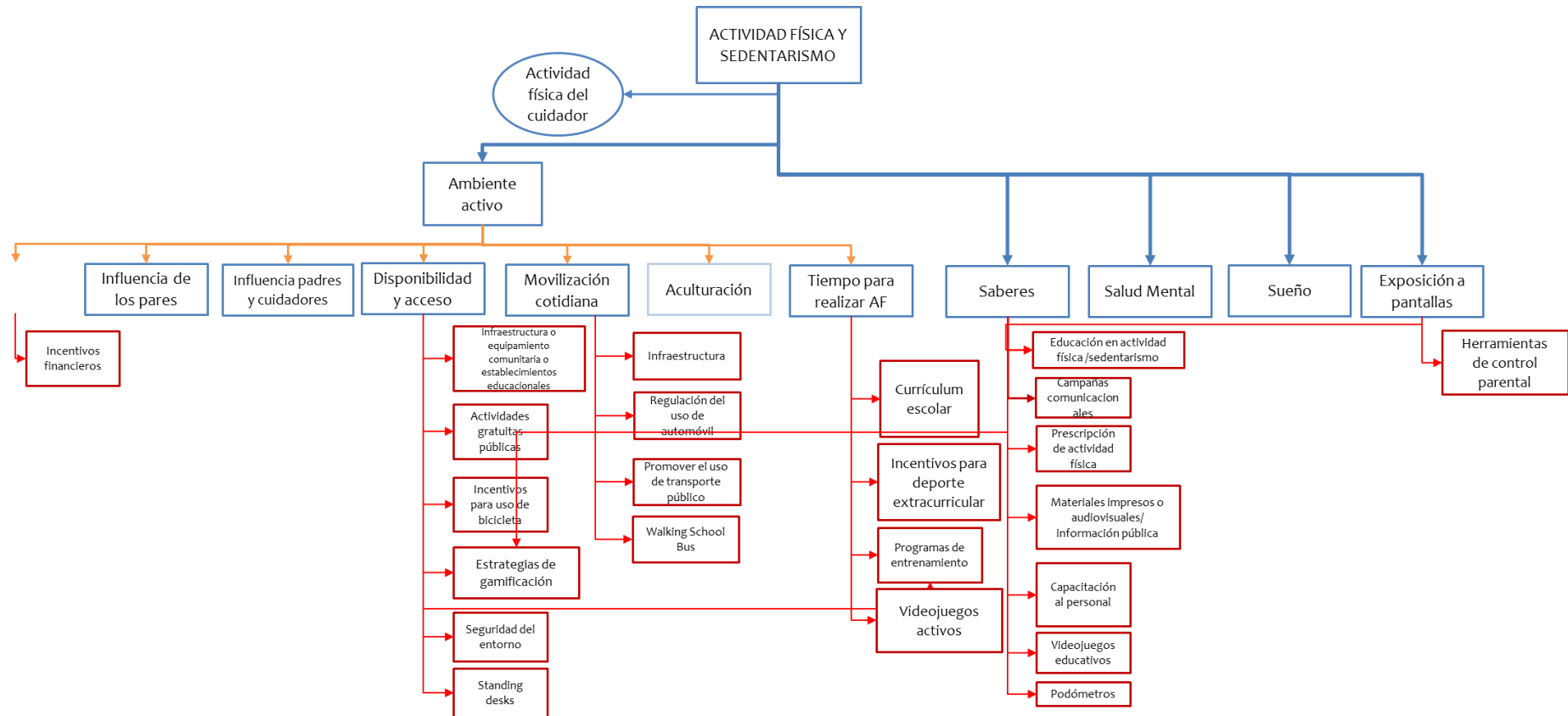
Fecha de ejecución de la búsqueda: marzo 2019

Estrategia sobre disponibilidad y acceso – actividad física

1. (exercise OR sedentar* OR (physical adj2 (inactiv* or activ*))).ti,ab
2. (availab* or acces* or environm*).ti,ab
3. 1 and 2

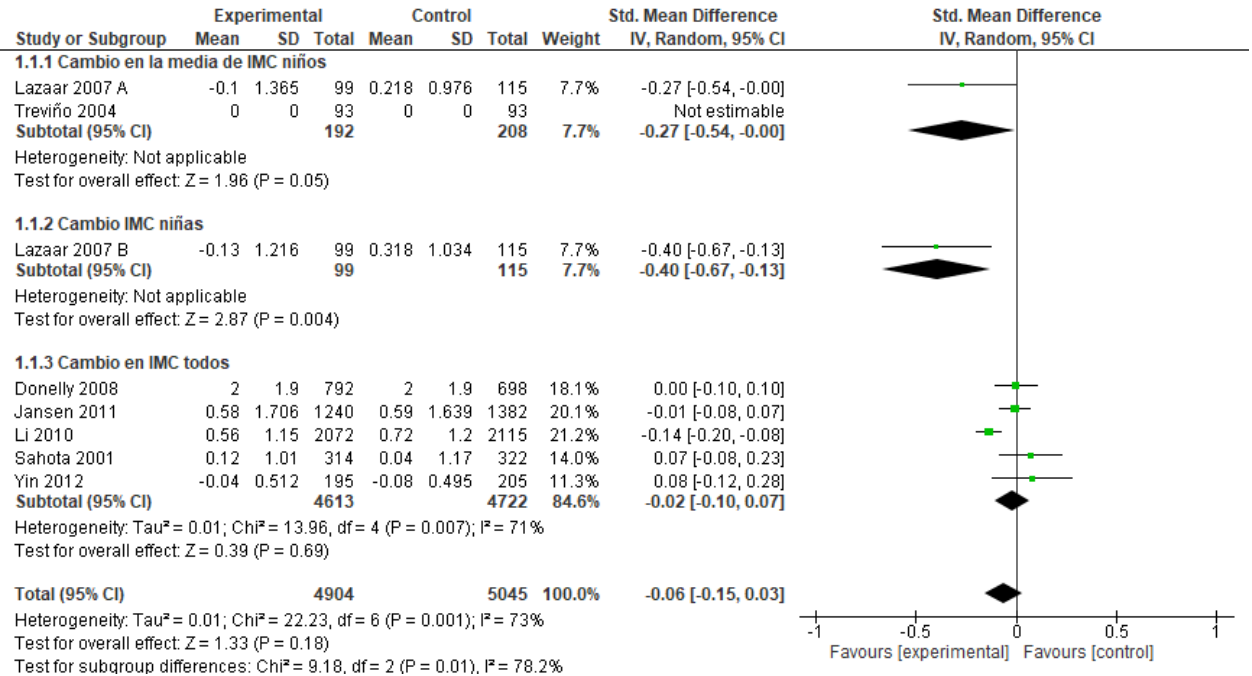
Anexo 3: Diagrama causal en el que se enmarca la intervención

Figura 1. Diagrama sobre los sub-factores determinantes de la actividad física y sedentarismo, con las intervenciones sanitarias preliminarmente identificadas.

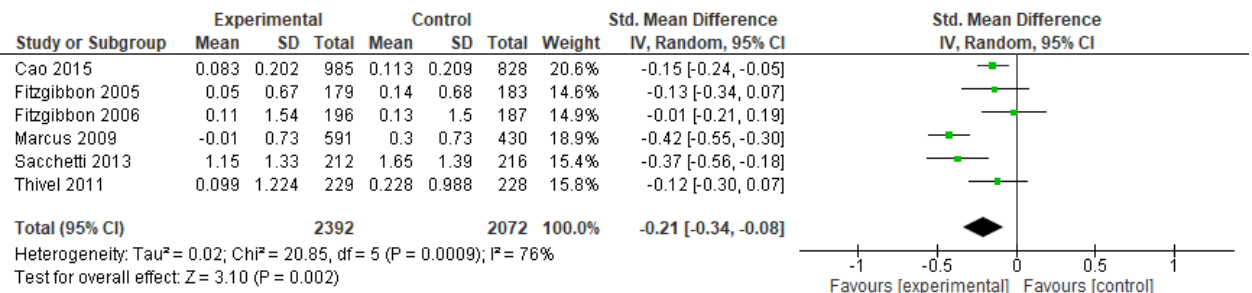


Anexo 4: Metanálisis

1. Modificación de currículum versus sin intervención en población escolar: Cambio en IMC



2. Modificación de currículum versus currículum habitual en población escolar: Cambio en IMC



3. Modificación de currículum versus currículum habitual en población escolar: Prevalencia de sobrepeso u obesidad

